

# 大分市の植生景観と生態立地図

-郷土の緑環境の保護・保全と復元・再生のために-

平成10年3月

大野 啓一  
(横浜国立大学環境科学研究センター)

大 分 市

# 大分市の植生景観と生態立地図

—郷土の緑環境の保護・保全と復元・再生のために—

平成10年3月

大野啓一

(横浜国立大学環境科学研究センター)

大分市

# 大分市の植生景観と生態立地図

—郷土の緑環境の保護・保全と復元・再生のために—

平成10年3月

大野 啓一  
(横浜国立大学環境科学研究センター)

大 分 市

## 目 次

目 次	1
はじめに	5
植生景観の概要	7
1. 植物社会学的植生の解析	7
(1) 現存植生図及び植生自然度図	7
(2) 潜在自然植生図	8
(3) 等質地域と機能地域	8
2. 群植物社会学的植生景観の解析	8
(1) 植生景観の基本単位	9
(2) 植生景観の評価	9
(3) 植生図に基づいた植生景観単位の抽出	10
3. 生態立地（エコトープ）	11
4. 植生生態工学に基づく郷土の緑の形成	11
植生景観の解析方法	13
1. 地理情報システムの概要	13
2. 事前処理の概要	14
(1) データベース化及びシステムのカスタマイズ	14
3. 適正なグリッドサイズの判定	15
4. 現存植生図のメッシュデータ化と属性ファイルの作成	16
5. 植生景観の解析方法	16

(1) 群落複合組成表の作成	16
(2) 群落複合単位の識別	16
(3) 群落複合単位の分布図の作成	17
(4) 群落複合単位の分布特性の評価	17
<b>6. 生態立地の識別と生態立地図の作成</b>	<b>17</b>
<b>植生景観の解析とその生態学的評価</b>	<b>19</b>
<b>1. 群落複合単位の識別とその生態学的評価</b>	<b>19</b>
(1) トベラータブノキースダジイ総和群落区	19
(2) ミミズバイースダジイーコジイ総和群落区	20
(3) ムサシアブミータブノキーコジイ総和群落区	22
(4) イノデアタブノキ総和群落区	22
(5) フサザクラーツクバネガシーシラカシ総和群落区	23
(6) オギームクノキーエノキ総和群落区	23
(7) コジイーミヤマシキミーアカガシ総和群落区	23
(8) アブラチャンーホソバタブ総和群落区	24
(9) シイモチーシリブカガシ総和群落区	24
(10) オオバコーネザサーススキ総和群落区	25
(11) その他の植生景観単位	25
<b>2. 生態立地（エコトープ）の識別</b>	<b>26</b>
<b>3. 生態立地図（エコトープマップ）の作成</b>	<b>27</b>
<b>生態立地における緑化計画</b>	<b>28</b>
<b>1. トベラータブノキースダジイ総和群落区に代表される生態立地における     緑化の課題</b>	<b>28</b>
(1) 海岸部における潜在自然景観の保全	28
<b>2. イノデアタブノキ総和群落区に代表される生態立地における緑化の課題</b>	<b>29</b>

(1) 沿岸低地における環境保全林の形成	29
(2) 沿岸低地における緑の回廊の形成	30
<b>3. ミミズバイースダジイーコジイ総和群落区に代表される生態立地における 緑化の課題</b>	30
(1) 沿岸部の台地・丘陵における郷土の緑の保護・保全	30
(2) 沿岸部の台地・丘陵における環境保全林の形成	31
(3) 沿岸部の台地・丘陵における緑の回廊の形成	31
(4) 沿岸部の台地・丘陵における斜面緑地の保全と形成	31
<b>4. フサザクラーツクバネガシーシラカシ総和群落区に代表される生態立地 における緑化の課題</b>	32
(1) 高崎山における郷土の緑の復元・再生	32
<b>5. オギームクノキーエノキ総和群落区に代表される生態立地における 緑化の課題</b>	32
(1) 河畔緑地の復元・再生	32
(2) 水湿地の希少群落の保護・保全	33
<b>6. シイモチーシリブカガシ総和群落区に代表される生態立地における 緑化の課題</b>	33
(1) 内陸部の丘陵・山地における郷土の緑の保護・保全	33
(2) 内陸部の丘陵・山地における斜面緑地の保全と形成	34
(3) 内陸部の丘陵・山地における水源涵養林の保全と形成	34
(4) 山間部の潜在自然景観の保全	34
(5) 内陸部の丘陵・山地における環境保全林の形成	34
<b>7. コジイーミヤマシキミーアカガシ総和群落区に代表される生態立地における 緑化の課題</b>	35
(1) 山地における郷土の緑の保護・保全	35
(2) 山地における水源涵養林の保全と形成	35

8. アブラチャン—ホソバタブ総和群落区に代表される生態立地における緑化の 課題 .....	36
(1) 学術参考林の保護・保全 .....	36
(2) 山地溪畔の潜在自然景観の保全 .....	36
9. 生態立地図に係わるその他の凡例 .....	36
おわりに .....	37
参考文献 .....	37

折り込み表 (表 3)

別冊着色立地図 (生態立地図)

## はじめに

自然資源の有限性と経済成長の限界が人間社会に認識され、地球の温暖化など環境の変容が地域的な社会問題としてだけでなく地球規模の問題として取り扱われる状況下で、日本各地の県や市町村などの行政機関では、これまでの開発一辺倒の政策から、環境に配慮した自然と人間の共存・共栄を保障し、人間社会の健全で持続的発展を目指した環境計画や環境政策を立案し、実施するようになってきた。しかしながらこうした人間と自然の共生を目的とした環境計画を策定するためには、事前に当該地域の環境に関する多くの情報を収集し、これを生態学的視点から分析・評価するなど、その環境特性を科学的に十分把握する必要がある。

このような地域環境に関する生態学的な解析手法の一つに、その土地の環境の総合的な作用結果が具現化されたものであり、かつ景観の主要な構成要素である植生を研究対象として、その組成と構造を明らかにする植物社会学的研究が知られている。この研究成果の一つとして、当該地域の緑地環境の情報を地形図上に表現した各種の植生図が作成される。この植生図を基礎図として、これを活用することによって、地域の景観に調和し、かつ人間と自然の共生を可能にする環境計画や環境政策が実現される。

ところで地域環境を生態学的に解析するためには、研究対象を開発地域に限るのではなく、隣接地域やさらに広く周辺地域との生態学的あるいは機能的関係についても十分考慮する必要がある。とくに行政機関が地域全体を視野に入れた体系的な土地利用計画や緑化計画を策定する際には、当該地域の植生景観を構成している個々の植物群落だけでなく隣接地域の植生相互の機能的及び生態学的な関係についての情報は重要である。この隣接する植生相互が関連した機能地域の総和を植生景観として捉え、その組成、構造を生態学的に解析する方法として植物社会学から派生したのが群植物社会学あるいは群植生学と呼ばれる研究分野である。

植物社会学の研究対象が植物個体を基本単位とする植物群落であるのに対し、この群植物社会学は、植物群落を基本単位とするそれらの集合体すなわち植生景観を研究対象として、その組成、構造を明らかにしようとする研究分野である。また群植物社会学では、植生景観の解析により識別された群落複合単位およびその希少性、回復性、固有性、自然性（植生自然度）、

種多様性、群落多様性（植生多様性）など多量な情報を多変量解析ソフトや地理情報システム（GIS: Geographic Information System）を用いたコンピュータ処理によって、地域環境の生態学的かつ総合的な評価図としての生態立地図（エコトープマップ）の作成が可能である。この生態立地図は、植物社会学的調査研究に基づいて作成された植生図の景観生態学的視点からの再分析、再評価でもある。

大分市の緑の現状とその潜在能力、そして環境に調和した「郷土の緑」の形成のための生態学的緑化については、先に刊行されている「大分市の植生」（大野 1996）で明らかにされている。本書では、新たに大分市から依頼された「郷土の緑の保全のための基礎図としての生態立地図の作成」に係わり、「大分市の植生」を基礎資料としてこれを活用するとともに、景観生態学の一分野である群植物社会学的あるいは群植生学的観点から、既存の植生図とメッシュ図を用いて大分市の植生景観の解析、特に潜在自然景観の判別と生態立地図の作成を行っている。この生態立地図は、大分市が計画している「郷土の緑」の保護・保全や、その復元・再生に関わり、各生態立地の潜在自然景観に対応した具体的な緑化の課題と方策について示していることから、緑化計画を策定し、実施する際に、重要な指針になるものと期待される。

## 植 生 景 観 の 概 要

主要な環境構成要素の一つである植生 (vegetation) は、人間を含めた他の有機的要素や気候、地形、土壌などの無機的要素が一体となって総合的に作用する環境に対応して、特定の種類組成と一定の構造を示している。すなわちある地域の植生の種類組成と構造を解析することによって、その土地の自然環境の特質を明らかにすることができる。この様に地域固有の環境特性を指標する植生を用いてその環境を分析、評価する研究分野が景観生態学の一分野としての群植物社会学であり群植生学である (大野 1997a)。

### 1. 植物社会学的植生の解析

一般的に植生は、人間の影響を一切うけていない「自然植生」であれ人間の影響下に成立する「代償植生」であれ、多面的で生物の生息に好ましい環境下では多層な植物社会が、また一面的で生物の生息には厳しい環境下では単層の植物社会が成立する。また多層社会は生物多様性が高くかつその生態的能力も高い。逆に単層社会は生物多様性は低くかつその生態的能力も低い。この様に植生は組成や構造も様々であり、またそれに対応して機能的にも多様である。

その土地の環境を反映した植生を構成する植物種を最小単位として、その組成や構造を解析し、それに基づいて植生の持つ本質的な生態的機能を評価し区分する方法の一つに「植物社会学」がある (Braun-Blanquet 1964)。

#### (1) 現存植生図及び植生自然度図

植物社会学的調査研究により、現在その土地に分布する全ての植生の組成、構造が明らかにされる。現存植生のうち自然環境下に成立したのが自然植生であり、人為的な土地利用形態に応じて成立するのが各種代償植生である。これら現存植生の分布領域を地形図上に表現したものが現存植生図である。また植生の構造的相違や生態的能力 (緑地効果) に基づいてそれを計量化したものが植生自然度 (環境庁 1976) であり、その評価を現存植生図上に展開したものが植生自然度図である (大野 1996)。

## (2) 潜在自然植生図

ところで現存する植生特に人為的影響を強く受けた代償植生は必ずしもその土地がもつ生態的能力を全て反映したものではない。その土地がもつ生態的潜在能力（土地価，環境容量）をその土地が理論的に支えうる最も多様で多層な植物社会で表現したものが潜在自然植生であり，その空間的広がりを地図上に描いたのが潜在自然植生図である（Tüxen 1956）。この潜在自然植生の判定方法には，自然植生と自然環境あるいは代償植生との遷移系列上での相関関係など，ある程度植物社会学に関する専門的知識が要求される。

潜在自然植生は基本的には自然環境のうち気候的要因や土地的要因など無機的環境要素の特質を反映したものであることから，気候的環境要因により規定された植生分布の第1段階構造や，地形など土地的環境要素に規定された植生分布の第2段階構造でのその分布領域の把握が容易である。このため潜在自然植生図は一般に小縮尺の地形図で表現することが多い（大野 1996, 1997a）。

## (3) 等質地域と機能地域

植物社会学では，対象地域の環境に対応して分布する植物群落の中から同質の種類組成や構造を持ったものを抽出し，それを統計的に比較類型化することによって各種植生単位を識別する。類型区分された植生単位は，それぞれ固有の独立した空間領域を占め，モザイク状あるいは成帯状の分布・配列を示すことが多い（大野 1997a）。

この様に植物社会学による植生解析では，ある地域を各種の植生単位に基づいて同質の潜在能力を持った等質地域に類型区分するのに適しているが，隣接する異質な等質地域相互の関連性や連続性，あるいは機能的な結びつきを持った空間領域を把握するには不向きである。このため潜在能力を異にする複数の等質地域の集合を相互に関連性をもった機能地域としてとらえるためには，「群植生学」あるいは「群植物社会学」に基づく「植生景観」の分析・評価が必要となる（大野 1997a）。

## 2. 群植物社会学的植生景観の解析

植物社会学が植物種を最小単位として植生の組成・構造を解析するのに対し，群植生学ある

いは群植物社会学では、植物群落すなわち植生単位を最小単位として植生景観の組成・構造を解析する。ところで植生景観とは、いわゆる「景観 (landscape)」の構成要素の中から植生的要素だけを抽出したものである。景観は「人間と自然との関係がつくりだす地域の総体としてとらえられるものであり、自然との関係の事物—空間—時間のシステム」であり、「任意の広さの地表面の断片で、かつ一定の性格、構造を持った空間単位」として理解されている (Schmithüsen 1968)。

この様に景観が単位性、階級性そして固有の歴史性をもった空間単位としてとらえられる様に、景観の主要構成要素である植生景観は、基本的には個々の植生単位により構成されているが、実際には植生景観は個々の植生単位が相互に機能的に関連した植生単位の複合体の総体であり、かつこの複合体は一定の性格と構造をもった空間単位として理解する必要がある。

#### (1) 植生景観の基本単位

こうした植生景観の空間的基本単位として、群植物社会学による解析によって単一の潜在立地としての等質地域 (テセラ) 上に分布する「総和群集 (sigmassociation)」と複数のテセラが機能的に結びついた特定の領域としての機能地域 (カテナ) 上に分布する総和群集の集合である「総和群集区 (geosigmassociation)」が類型区分される (大野 1997a)。また群植生学による植生景観の解析では、相観的植生単位の複合である「群落団」やその上級単位である「植生群域」が識別される (表 1 ~ 2)。

#### (2) 植生景観の評価

植生単位を生態学的に評価する視点として一般に希少性、回復性、固有性、自然性、種多様性、立地の多様性、植生多様性などが評価される。一方植生景観の生態学的評価は、それを特徴づけている生態系の変質の程度、自然植生の組成・構造上の変化の度合、地域のフロラ内の帰化植物の割合などを総合的に評価し、自然景観から文化景観に至る種々の段階に類型区分する。

この植生景観の生態学的評価では、それを構成する基本的単位である総和群集や総和群集区の群落組成や構造について十分吟味し、当該地域の植生景観を特徴付けている植生複合単位の

表1. 大～中縮尺の地図上で表現可能な群植物社会学の景観単位と基準

基準項目	群植物社会学の景観単位	
	総和群集（総和群落）	総和群集区（総和群落区）
基本的群落複合単位	単一の潜在自然植生域	複数の潜在自然植生域
生育地における潜在自然植生域の数		
群落複合の生態的，地理的關係	遷移系列的	カテナ的
群落複合の分布形態	モザイク状，帯状，重複状	モザイク状，帯状（カテナ状），交錯状
群落複合が分布する空間領域	テセラ，マクロテセラ	ヒボカテナ，カテナ，ハイパーカテナ
生態学的空間領域の概念	ビオトープ	エコトープ

表2. 群植物社会学的及び群植生学的単位の基準

縮尺	レベル	群植物社会学的単位	群植生学的単位	構成要素
大縮尺	遷移系列的	総和群集（総和群落）		植物社会学的単位・総和群集
	カテナ的	総和群集区（総和群落区）		植物社会学的単位・総和群集・総和群集区
			群落団	植物社会学的単位・群落団・総和群集・総和群集区
小縮尺	植生地理学的	植生地理学的総和群集	植生群域	植物社会学的単位・群落団・総和群集・総和群集区・植生群域・植生地理学的単位

分布・配列パターンを明確にし，その類型化と体系化をはかることによって本当の意味での植生景観の総合的な評価及び潜在自然景観の判別が可能となる（大野・宮脇1986；大野 1990；Ohno 1991, 1995）。

### (3) 植生図に基づいた植生景観単位の抽出

現存植生図など各種の植生図を基図としてこれをメッシュ図化することによってよりの確に

植生景観単位の抽出が容易となる。この群植物社会学に基づいた植生景観の解析方法は、対象地域の植生景観を特徴づけている本質的な群落複合単位（総和群集及び総和群集区）を識別するだけでなく、地理的情報システムソフトを用いて植生景観単位と多面的環境情報との生態的な関係を解析することにより、植生景観のより正確で詳細な分析・評価が可能となる。

### 3. 生態立地（エコトープ）

一般に群植物社会学あるいは群植生物学では、植生景観の基本的空間単位である、単一の潜在自然植生により特徴づけられた等質な領域に分布する遷移段階の異なる植物群落の集合としての総和群集と、異なる複数の潜在自然植生域に分布する各種植物群落が土壌水分の多少など、その土地の環境傾度に従って規則的な分布・配列パターンをもって機能的に結びつけられた領域としての総和群集区を類型区分する。

これらの総和群集や総和群集区は、植生景観を相観的、形態的に特徴づけているだけでなく、環境質や潜在的能力などその土地固有の生態的あるいは機能的 content の相違も表現している。従って、一定の生態的及び機能的な関係で結ばれた植生複合が分布する領域としての総和群集区は、いわゆる環境容量や潜在能力など生態的評価に基づいて区画された環境区であり「生態立地（エコトープ）」でもある。またある総和群集区で特徴づけられる生態立地の分布領域を地形図上に表現したものが「生態立地図（エコトープマップ）」である。

宮脇ら（1984）はすでに植生情報に基づく地域環境の評価図としての生態立地図の作成を行っている（Miyawaki 1978；宮脇・鈴木・金 1984）。また同様の立地評価図として、緑地環境の保全・管理や回復のための緑地生態工学的情報の提供を目的とした植生機能図などがある（Ellenberg 1956；宮脇・藤原・高波 1989；藤原ほか 1997）。

今回本書で使用している生態立地の用語は、宮脇らと同義であり、今回作成した生態立地図は、藤原らが用いている植生機能図の意味合いを含ませたものになっている。

### 4. 植生生態工学に基づく郷土の緑の形成

ところで植物群落を最小単位として、より大きな生態系（ecosystem）を対象としてこれを人為的に管理し、制御し、補強し、改善し、あるいは疑似的自然の生態系を積極的に創造する

ための工学あるいは技術の研究分野として植生生態工学（vegetation ecotechnology）が知られている。ここで言う植生生態工学的技術とは、当該地域の潜在自然植生の構成種の苗木を用いたいわゆる生態学的緑化を意味している。

この植生生態工学的技法を用いた緑地環境の新たな形成に際しては、植生景観を特徴づけている基本的空間単位の総和群集（等質地域）や総和群集区（機能地域）に基づいて地域環境をモザイク状に区画した生態立地と、その生態学的な潜在能力（環境容量）の評価図としての生態立地図は貴重な指針となる。さらにこの生態立地図に基づいた環境計画を策定することによって、地域固有の環境に適合・調和した、人間と自然の永続的な共存を許容する「郷土の緑」の創出が可能となる。

## 植 生 景 観 の 解 析 方 法

従来の植物社会学的な植生調査に基づいて作成された植生図には、調査地域に分布する各種植物群落について、その領域と単位の所属が確定されたものが描かれている。一方、群植物社会学的な植生景観の解析法では、植生図をメッシュ図を用いて一定の面積の幾つかのグリッドに区画し、機械的に区画したグリッドごとにそこに出現する群落単位の合計面積の測定により総和群集調査を行った。また植生図から読み取れる各グリッドの植生自然度、地理情報（平均高度、起伏量、平均傾斜、海岸線からの最短距離、谷密度）、気象情報（年降水量、年平均気温）などの数値情報のメッシュデータ化を行う。

さらにこれらのメッシュデータを従来の植物社会学的組成表の作成と同様の処理を行うことによって、最終的に植生景観の基本的構成要素である群落複合単位の抽出とその他のメッシュデータの統合をはかり、識別された群落複合単位を生態学的に評価した。

このメッシュ図により植生図を区画する方法は、従来野外で行われていた総和群集調査法と比較して、① 一定の面積の調査区（グリッド）に出現する個々の群落単位について、目視判読によるメッシュデータの取得から、より精度の高いデータの計量化と統計的な処理が可能となる。② 植生図のメッシュデータとグリッドごとの地理的数値情報などと対比させることにより統合的評価を可能にする。③ メッシュ図による植生図のメッシュデータ化では調査区の設定を行う必要がない。などのメリットがある。

本研究では、既存の植生図とメッシュ図を用いた植生景観の解析手法の改良を目的として、これまでの目視判読によるメッシュデータの取得から脱却しより精度の高いデータの数量化と統計的な処理が可能な地理情報システムソフト（ArcView 3）を利用した植生景観の解析により群落複合単位を抽出し、それに基づいて生態立地の分布領域を特定する。そして最終的に潜在自然景観の評価図としての生態立地図の作成を試みている。

### 1. 地理情報システムの概要

植生図とメッシュ図を用いての地域環境特に植生景観の分析・評価及びその生態学的評価図

としての生態立地図（エコトープマップ）の作成にあたっては、既存の植生図や関連の地理情報を数値化し、これらのデータを効率的に比較・統合するなどして、より客観的かつ総合的な評価を得る必要がある。今回構築を計画しているシステムは、パーソナルコンピュータ上で運用する地理情報システム（GIS）ソフトを利用して植生図と地理情報データの効率的な統合化をはかり、そこから総合的な評価図としての生態立地図の表示、検索、出力等を行うものである。

## 2. 事前処理の概要

本システムを運用するにあたっては、既存の植生図のメッシュデータと国土数値情報をデータ変換して、地理情報システムソフト（ArcView 3）のインストールされたパーソナルコンピュータ（Windows95 導入の DOS/V 機）にセットアップを行うなどの事前処理が必要である。その処理の概要は以下の通りである。

### (1) データベース化及びシステムのカスタマイズ

地理情報システムの構築及びその運用に必要な、①地図情報の数値化及びその入力、②地図、地形、気象などの標準メッシュデータファイルの作成、など環境数値情報の入力、データベースの作成、システムカスタマイズ等を行った。

① 地図情報の数値化：既存の植生図のうち最も新しく作成された大分県大分市全域の現存植生図（縮尺 1：30,000）、植生自然度図（縮尺 1：30,000）、潜在自然植生図（縮尺 1：30,000）の数値化、ベクトル地図データの作成、座標変換など植生情報の座標データ入力を行った。次いで植生図等の基図となる大分市地形図（縮尺 1：30,000）の画像データをスキャナ入力し座標データと重ね合わせができる TIFF イメージデータを作成し地形情報の画像データ入力を行った。さらに河川・海岸・池沼等の水涯線、主要な水系線を大分市地形図に抽出し、ベクトル地図データの作成など骨格地図情報の座標データ入力を行った。

② 標準メッシュデータの作成：大分市全域について、標準地域メッシュ（経度45秒×緯度30秒で区画、約400メッシュ）のベクトル地図データを作成し、座標変換を行った。次に国土地理院作成の数値地図50m メッシュ及び数値地図250m メッシュ単位で作成されている

平均標高，起伏量，平均傾斜，地形量データ（標高区分別面積，傾斜区分別面積，紙面方位物面積等），谷密度，海岸線からの距離等の地形データを標準メッシュ単位に集計処理した地形量データを作成した。さらに気象庁作成のメッシュ気候データから，大分市内の該当メッシュに関して，年降水量と年平均気温など標準メッシュ気候データを作成した。

標準メッシュと現存植生のベクトル地図データの重ね合わせにより，ベクトル地図データを作成する。これにより標準メッシュ単位の現存植生区分，自然度区分，潜在自然植生区分別のそれぞれの面積を集計し，植生面積に関する標準メッシュデータを作成した。

③ 地理情報システムへのデータ変換：上記の①～②で作成したベクトル地図データ及びメッシュデータについて，地理情報システム「ArcView 3 for Windows」で使用可能となるよう，必要な shape ファイル及び dbf ファイルへのデータ変換を行った。

④ データ及びソフトウェアのインストール：パーソナルコンピュータ（Windows95 導入の DOS/V 機）に，地理情報システム「ArcView 3 for Windows」をインストールし，③で変換したデータのセットアップを行った。

### 3. 適正なグリッドサイズの判定

植生図に描かれた植生景観の解析や地図の環境数値情報のメッシュデータ化を行う上でそれを区画する際のグリッドの大きさ（メッシュサイズ）は重要である。植生景観の解析に用いた調査区が，その基本的構成要素である群落複合単位とその分布・配列パターンを明らかにするものであれば，それが適正な大きさの調査区と考えられる（大野・山田 1998）。

植生図をメッシュ図で区画する際の適正なグリッドサイズは次の手順で判定することができる。まず調査対象地域の現存植生図を用いて群落数一面積曲線を作成し，第一次変換点に達しないで，しかも全凡例数の40%前後（21～40%の範囲）の出現群落数となる調査区の面積が最適なグリッドサイズであると判定される。今回大分市の現存植生図（縮尺 1：30,000）で求めた群落数一面積曲線では，一辺が 2 km（33%）から 5 km（39%）の範囲が適正なグリッドサイズであることが明らかにされている（大野・山田 1998）。

#### 4. 現存植生図のメッシュデータ化と属性ファイルの作成

ベクトル地図データ化された大分市の現存植生図（縮尺 1 : 30,000）について、適正なグリッドサイズである 2 km メッシュ相当（経度 3 分45秒×緯度 2 分30秒区画）で区画しメッシュデータ化を行った。大分市全域を網羅するように区画された122箇所のグリッドごとに総和群集調査法を簡素化した方法でそこに出現する群落の面積の計測を行った。メッシュデータ化した各グリッドの面積や植生自然度，その他の各種地理的数値情報データを属性ファイルに統合して，統計的处理等を行うためのデータベースとした。

#### 5. 植生景観の解析方法

一般に植生景観調査ではグリッド内に出現する全ての群落単位を記載し，各群落単位がそのグリッド内に占める割合を 7 段階表示（5 ~ 1， +， r）の被度階級で，もしくは植生比率（%）を用いて計測する。一般にこの調査では群落単位の分布形状を表現した群度の計測は行わない（Tüxen 1973; Géhu 1974; Wilmanns & Tüxen 1978; Theurillat 1992; 大野 1997b）。

本書では GIS ソフトを活用して，属性ファイルから各グリッドに出現する群落単位の合計面積や植生自然度の他，0 ~ 10の段階に区分した平均標高，平均起伏量，平均傾斜，谷密度，海岸線からの距離等の地形データや年降水量，年平均気温などの気候データを標準メッシュデータファイルから出力し，現存植生図の凡例ごとに計測・集計を行った。標準メッシュデータに基づいた植生景観の組成・構造を解析するための総和群集調査は以下の手順で行われる。

##### (1) 群落複合組成表の作成

植生景観調査で得られた資料は，植物社会学で一般に行われている表操作の手順と同様に，素表，常在表，部分表をへて最終的に群落複合組成表が作成される。

##### (2) 群落複合単位の識別

群落複合組成表の段階で，遷移系列的な関係にある識別群落により特徴づけられる総和群集（群落）と，カテナ的な関係をもった識別群落で特徴づけられる総和群集（群落）区など二つ

の基本的群落複合単位が識別される。なお、植物社会学の群集単位の場合と同様に、総和群集および総和群集区は普遍的な単位と考えられることから、今回の様に、限られた地域の中で識別される群落複合単位は、総和群落および総和群落区とした。

識別された総和群落及び総和群落区の命名法はチュクセン (Tüxen 1979) に準拠した。すなわち、これらの群落複合単位を特徴づける識別群落の中から代表的な群集 (群落) を 1 ~ 2 選択して、それを表記する。

### (3) 群落複合単位の分布図の作成

群落複合組成表の作成により、メッシュ図に描かれた各グリッドの群落複合単位への所属が明らかにされる。さらに群落複合単位の分布が示されたメッシュ図と現存植生図や潜在自然植生図を重ね合わせる方法 (オーバーレイ) により各群落複合単位の空間的広がりとその境界が判定される。すなわちメッシュ図と植生図を重ね合わせることにより、各群落複合単位の分布・配列を特定し、その領域図を作成する。

### (4) 群落複合単位の分布特性の評価

本研究では大分市の植生景観を形成している各種群落複合単位の分布・配列などの空間的な構造特性を明らかにするため、群落複合単位への所属が特定されたメッシュ図の各グリッドの地形及び気候などの自然環境情報を群落複合単位ごとに集計し平均値を求め、その数値を説明変量に用いてクラスター分析 (多変量解析ソフト MS-DOS 版) による分析を行い、大分市における地理的及び気候的環境特性と各群落複合単位の分布領域との対応関係を明らかにする。

## 6. 生態立地の識別と生態立地図の作成

群落複合組成表に基づいて当該地域の植生景観の基本的単位である群落複合単位が識別される。またこれらの群落複合単位は、地理的及び気象の数値情報を用いたクラスター分析 (多変量解析ソフト MS-DOS 版) により、同質の生態的特性を持ったグループごとにまとめられる。この様にして確定された群落複合単位と生態グループは、メッシュ図の各グリッドの属性として示される。さらにこのメッシュ図と既存の現存植生図、植生自然度図、潜在自然植生図を重ね

ね合わせることによって、各種群落複合単位の分布・配列などの空間的な構造特性を明らかにするとともに、各群落複合単位（総和群集及び総和群集区）の分布する等質地域（テセラ）及び機能地域（カテナ）、あるいはそれらの集合で構成された潜在自然景観域あるいは生態立地（エコトープ）の具体的な領域が特定され、最終的に生態立地区分図（エコトープマップ）として地形図上に図化される。

## 植生景観の解析とその生態学的評価

### 1. 群落複合単位の識別とその生態学的評価

メッシュデータ化された植生図及び環境情報に基づいて、2 km メッシュで区画した122のグリッドごとに、出現群落単位のリスト、各群落単位の面積、植生自然度の1～10のクラスごとの面積、平均高度 (m)、起伏量 (m)、平均傾斜、海岸線からの最短距離 (m)、谷密度、年降水量 (mm)、年平均気温 (°C) をワークシートに出力し、群落複合組成表の作成を行った。表操作の結果、1～28の下位総和群落区が区分された(表3)。これらの下位総和群落単位はさらにI～XIIの総和群落区にまとめられた(表3)。

作成された群落複合組成表に基づいて、各グリッドの各下位群落複合及び総和群落区への所属を明らかにした(図1)。このうち1～28の下位総和群落区については、それぞれの7つの環境情報を変数に用いたクラスター分析(図2)を行い、これをa～j生態群にまとめ、それを下位総和群落区の生態的属性として図3及び表3に付記した(宮脇・大野ほか1993;大野1996)。

大分市の植生景観の解析により類型区分された群落複合単位(総和群落区及び下位総和群落区)の組成・構造及び分布特性は以下の通りである。

#### (1) トベラータブノキースダジイ総和群落区

① 組成・構造：トベラータブノキースダジイ総和群落区(表3：I)は、臨海部の植生景観を特徴づけるマサキトベラ群集、チガヤハマゴウ群集、ツワブキノジギク群集などの自然性の海岸植生と、沿海部の台地、丘陵を分布の中心とするミミズバイースダジイ群集、イノデアタブノキ群集などの自然性の常緑広葉樹林、そして沿海部から内陸の丘陵及び低山地帯に広く分布する自然性あるいは半自然性の常緑広葉樹林のシモチーシリブカガシ群集などがカテナ状に分布・配列した植生景観を呈している。

② 分布特性：トベラータブノキースダジイ総和群落区の分布は、大分市北東部の海岸崖

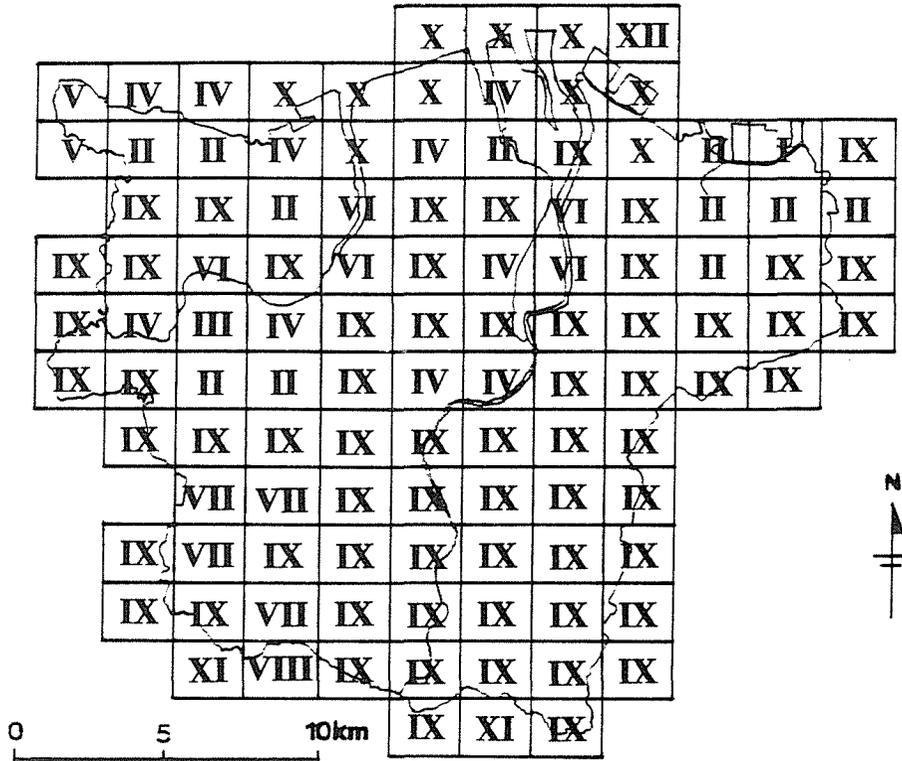


図1. 各総和群落区 (I~XII) の配置図 (表3参照).

地と一部に砂浜海岸のみられる磯崎付近に限られている (図1, 3)。すなわち本総和群落区は、大分市では希少な植生景観といえる。また本総和群落区の群落構成をみると自然度の高い植生の占める面積は小さいが、識別群落の数に限ってみればその多様性は高い。

## (2) ミミズバイースダジューコジイ総和群落区

① 組成・構造：ミミズバイースダジューコジイ総和群落区 (表3：II) は、主として沿海部の台地、丘陵に分布するミミズバイースダジュー群集と、沿海部から内陸の丘陵及び低山地帯に広く分布するシイモチーシリブカガシ群集などがカテナ状に分布・配列した植生景観を呈している。

ミミズバイースダジューコジイ総和群落区はさらに、イノデアタブノキ群集、フクド群集、ナナメノキアラクシ群集、そしてオギ群集等により5つの下位総和群落区に下位区分される。

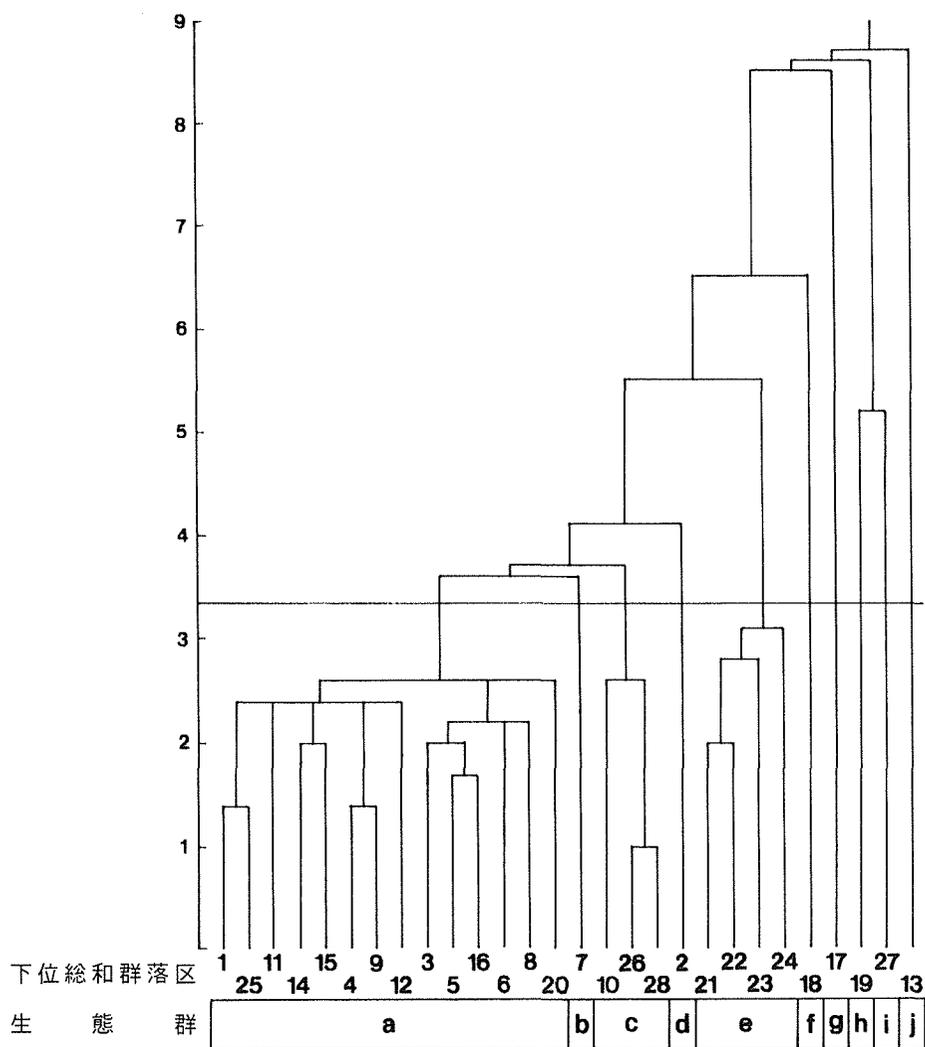


図2. 各下位総和群落区（1～28）のクラター分析（最短距離法）に基づく生態群（a～j）の区分（表3参照）.

② 分布特性：ミミズバイースダジイコジイ総和群落区の分布は、大分市北部の沿岸低地からやや内陸の台地、丘陵にかけての比較的広い範囲にみられる（図1, 3）。本総和群落区の分布領域には、「大分市の植生」（大野 1996）で重要群落に指定した柞原八幡、西寒多神社などミミズバイースダジイ群集に同定された社叢や日吉神社のシモチーシリブカガシ群集の社叢などが分布している。平成9年度の補完調査では、高崎山山麓の田ノ浦の五社神社で小面積ながら自然度の高いミミズバイースダジイ群集の社叢が確認されている。

この他、乙津川の河口付近に生育するフクド群集などの塩生植生も本総和群落区に分布している。すなわち本総和群落区は、自然度の高い植生の占める面積は小さいが、自然性の高い多種多様な植生が残存する比較的多様性に富んだ植生景観を呈した地域といえる。

### (3) ムサシアブミータブノキーコジイ総和群落区

① 組成・構造：ムサシアブミータブノキーコジイ総和群落区（表3：III）は、九州南部の沿岸部では広く発達するが、大分市ではその分布が限られているムサシアブミータブノキ群集と沿海部から内陸の丘陵及び低山地帯に広く分布するシイモチーシリブカガシ群集などがカテナ状に分布・配列した植生景観を呈している。

② 分布特性：ムサシアブミータブノキーコジイ総和群落区の分布は、ムサシアブミータブノキ群集の唯一の生育が確認されている大分市中西部の雄城地区に限られている（図1,3）。すなわち本総和群落区は、大分市では希少な植生景観といえる。

### (4) イノデータブノキ総和群落区

① 組成・構造：イノデータブノキ総和群落区（表3：IV）は、沿海部の台地、丘陵を分布の中心とするイノデータブノキ群集により特徴づけられた、テセラ的な植生景観を示している。

イノデータブノキ総和群落区はさらに、フクド群集、フサザクラミズキ群落、シイモチーシリブカガシ群集そしてオギ群集等により5つの下位総和群落区に下位区分される。

② 分布特性：イノデータブノキ総和群落区の分布は、大分平野を流れる大野川及び大分川沿いの沖積低地や河岸段丘、高崎山北面の沿岸台地にみられる（図1,3）。本総和群落区の分布領域には、「大分市の植生」（大野 1996）で重要群落に指定した春日神社のイノデータブノキ群集の社叢や野田中ノ原のシイモチーシリブカガシ群集などが分布している。しかし自然度の高い残存植生の占める面積は小さく、本総和群落区の大部分は市街地化の進んだ地域で占められており、植生景観的には群落組成は貧弱で植生多様性も低い。

#### (5) フサザクラ—ツクバネガシ—シラカシ総和群落区

① 組成・構造：ツクバネガシ—シラカシ総和群落区（表3：V）は、高崎山の山頂部から尾根斜面にその分布が確認されているツクバネガシ—シラカシ群集と、山麓部の崖錐斜面や沢沿いに発達するフサザクラ—マノミズキ群落などがカテナ的に分布・配列した植生景観を呈している。

② 分布特性：フサザクラ—ツクバネガシ—シラカシ総和群落区の分布は、ツクバネガシ—シラカシ群集の唯一の生育が確認されている大分市北西部の高崎山に限られている（図1, 3）。本総和群落区も大分市では希少で特異な植生景観といえる。

#### (6) オギ—ムクノキ—エノキ総和群落区

① 組成・構造：オギ—ムクノキ—エノキ総和群落区（表3：VI）は、河川沿いに形成された自然堤防に発達するムクノキ—エノキ群集とオギ群集等の河辺植生などがカテナ状に分布・配列した植生景観を呈している。

オギ—ムクノキ—エノキ総和群落区はさらに、フクド群集、シイモチ—シリブカガシ群集そしてナメノキ—アラカシ群集により3つの下位総和群落区に下位区分される。

② 分布特性：オギ—ムクノキ—エノキ総和群落区の分布は、大分平野を流れる大野川及び大分川沿いの堤外地や堤内地の沖積低地に点在する池沼の周辺にみられる（図1, 3）。本総和群落区の分布領域には、「大分市の植生」（大野 1996）で重要群落に指定した乙津川の堤外地の氾濫原に生育するムクノキ—エノキ群集が、また赤迫池には抽水植物群落のヒメガマ群落やマコモ群落などが分布している。本総和群落区は、大分市において河川を中心とした沖積低地の植生景観を代表している。

#### (7) コジイ—ミヤマシキミ—アカガシ総和群落区

① 組成・構造：コジイ—ミヤマシキミ—アカガシ総和群落区（表3：VII）は、シイモチ—シリブカガシ群集と内陸部のヤブツバキクラス域上部の山地帯に発達する自然性常緑広葉樹林のミヤマシキミ—アカガシ群集などがカテナ状に分布・配列した植生景観を呈している。

コジイーミヤマシキミーアカガシ総和群落区は、アブラチャンーホソバタブ群集やツルヨシ群集などにより2つの下位総和群落区に下位区分される。

② 分布特性：コジイーミヤマシキミーアカガシ総和群落区の分布は、大分市の南西部に位置する本宮山及びそれに隣接する障子岳を含む山稜付近にみられる（図1,3）。本総和群落区の分布領域には、「大分市の植生」（大野 1996）で重要群落に指定した本宮山のミヤマシキミーアカガシ群集が分布している。ミヤマシキミーアカガシ群集については、平成9年度の補完調査で九六位山から北東にのびる尾根斜面に比較的自然度の高い林分が残存しているのが確認されている。本総和群落区は、大分市の南部山地におけるヤブツバキクラス域上部の植生景観を代表している。

#### (8) アブラチャンーホソバタブ総和群落区

① 組成・構造：アブラチャンーホソバタブ総和群落区（表3：VIII）は、主として西南日本のヤブツバキクラス域の溪谷林であるアブラチャンーホソバタブ群集により特徴づけられるが、時にコジイーミヤマシキミーアカガシ総和群落区の下位単位として溪谷斜面尾根部に生育するシイモチーシリブカガシ群集とともにカテナ状に分布・配列した植生景観を形成することもある。

② 分布特性：アブラチャンーホソバタブ総和群落区の分布は、大分市南西部の山間溪谷地に発達するアブラチャンーホソバタブ群集の生育地に限られている（図1,3）。大分市では、自然性の溪谷林で特徴づけられた本総和群落区の植生景観は希少である。

ところで平成9年度に実施された補完調査で、天面山の南面を流れる稲積川の源流部のアブラチャンーホソバタブ群集と同様な立地において、九州山地では稀なハルニレの優占する山地湿性林が確認されている。

#### (9) シイモチーシリブカガシ総和群落区

① 組成・構造：シイモチーシリブカガシ総和群落区（表3：IX）は、山間尾根部に生育するシイモチーシリブカガシ群集やナナメノキーアラカシ群集と、山間溪流沿いのツルヨシ群集などがカテナ状に分布・配列した植生景観を呈している。

シイモチーシリブカガシ総和群落区はさらに、ナナメノキーアラカシ群集、ツルヨシ群集等により5つの下位総和群落区に下位区分される。

② 分布特性：シイモチーシリブカガシ総和群落区の分布は、今回識別された総和群落区のなかでは最も広く、大分市の中南部に広がる丘陵、山地の大部分を占めており、大分市を代表する植生景観といえる（図1,3）。ちなみに大分市を区画する122のグリッドの半分以上が本総和群落区に属している。本総和群落区の領域には、「大分市の植生」（大野1996）で重要群落に指定した九六位山、霊山寺、立小野地区、宮尾神社、安藤地区等に生育する比較的自然性の高いシイモチーシリブカガシ群集が分布している。

#### (10) オオバコーネザサーススキ総和群落区

① 組成・構造：オオバコーネザサーススキ総和群落区（表3：X）は、自然性あるいは半自然性の森林植生など本総和群落区を特徴づける特別の識別群落を持っていない。本総和群落区は、典型的な代償植生景観を呈している。

オオバコーネザサーススキ総和群落区はさらに、オギ群集により2つの下位総和群落区に下位区分される。

② 分布特性：オオバコーネザサーススキ総和群落区の分布は、大分市の北部に広がる大分平野及び近年人工造成された海岸埋立地に多くみられる（図1,3）。本総和群落区は、大分市の沿岸工業地域の景観を代表している。

#### (11) その他の植生景観単位

今回作成された総和群落組成表には、特別の識別群落を持たない2つの植生景観単位が区分されている（表3：XI～XII）。そのうちの一つは、主としてクヌギーコナラ群集やスギ・ヒノキ植林で構成されている（表3：XI）。もう一つの植生景観単位は、一切の植物群落を持たず、開放水域のみで占められている（表3：XII）。これら2つの植生景観単位はいずれも、グリッド内に占める植生域は狭く断片的で、必ずしもその植生景観の組成・構造を解析するのに十分な調査面積を持っていない。おそらく前者の植生景観単位はシイモチーシリブカガシ総和群落区に、後者はオオバコーネザサーススキ総和群落区に属するものと考えられる。

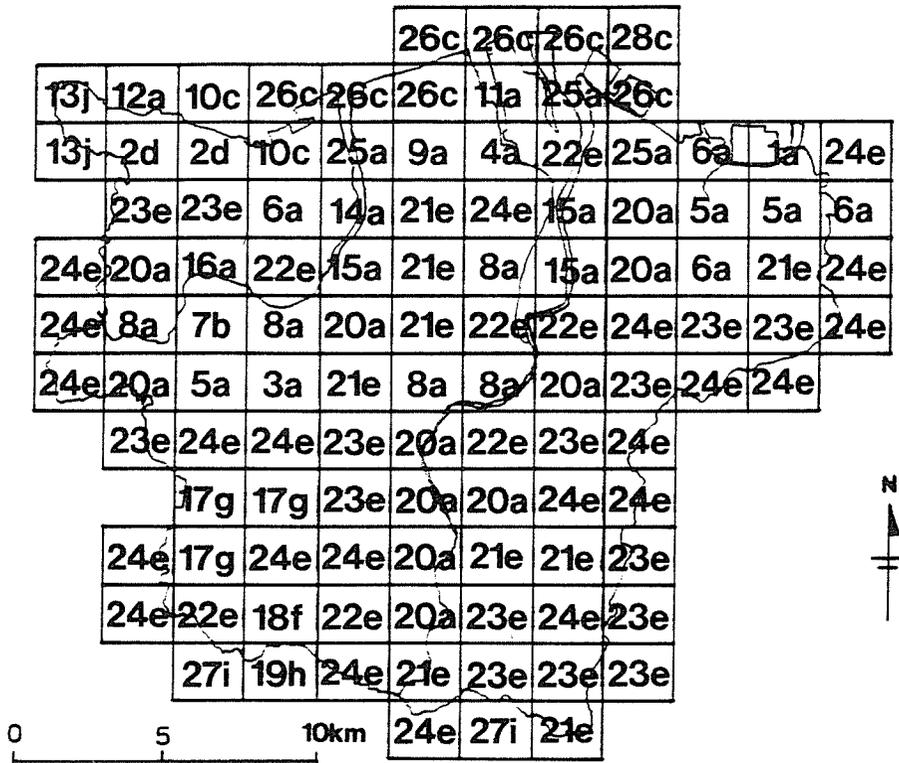


図3. 各下位総和群落区（1～28）及び生態群（a～j）の配置図（表3参照）.

## 2. 生態立地（エコトープ）の識別

前項で識別された10の主要な総和群落区及びクラスター分析で区分した10の生態群を付記した28の下位総和群落区を示したメッシュ図と現存及び潜在自然植生図との重ね合わせを行い、各生態立地（エコトープ）の分布領域を画定した。

既刊の「大分市の植生」（大野 1996）では、大分市を16の潜在自然植生域に区分しているが、本書では新たに識別された群落複合単位である総和群落区を考慮して、市域を8つの潜在自然景観域すなわち生態立地に区分した。すなわち海岸崖地はトベラータブノキースダジイ総和群落区に、沿岸台地はミミズバイースダジイコジイ総和群落区に、沖積低地をイノデアタブノキ総和群落区（ムサシアブミータブノキコジイ総和群落区及び代償景観のオオバコーネザサーススキ総和群落区を含む）に、高崎山はフサザクラーツクバネガシシラカシ総和群落区に、河川及びその後背湿地を含めた地域はオギムクノキエノキ総和群落区に、市域の大部分を

占める丘陵，低山地帯はシモチーシリブカガシ総和群落区に，山地帯上部はコジイーミヤマシキミーアカガシ総和群落区に，そして山間溪谷地はアブラチャンーホソバタブ総和群落区に代表された生態立地である。

### 3. 生態立地図（エコトープマップ）の作成

今回新たに識別された8つの生態立地は，それぞれ固有の生態的及び機能的に結びついた複数の自然性の植物群落によって構成された総和群落区によって特徴づけられたが，それらの総和群落区は，各生態立地の生態的潜在能力（環境質）を判定する基準となる。また大分市の植生景観を画定した生態立地の分布領域を地形図（縮尺1：30,000）上に描いた生態立地図（エコトープマップ）は，それぞれの地区の生態的潜在力や環境特性に適合・調和した個性的な緑すなわち「郷土の緑」を保護・保全し，復元・再生を可能にする植生生態工学に基づいた環境保全計画や緑化計画を実施する上での基本的な設計図となる。

## 生態立地における緑化計画

各生態立地において実施される環境保全計画及び緑化計画を策定する上で、その基盤となる「郷土の緑」とは、植生自然度が高く（通常植生自然度が9の森林植生と植生自然度が10の草本植生）、学術的にも重要な植生のことである。またこうした自然度が高く、生物多様性に富んだ植生には貴重な植物も数多く生育しており、これらは郷土の遺産、遺伝子源として保護・保全の対象となる。さらに「郷土の緑」は、水源涵養、水質浄化などの環境保全機能や、斜面崩壊防止、洪水防止などの防災機能などの生態的緑地効果も大きいことが知られている。

画定された各生態立地に共通する基本的な緑化の課題として、「緑の量を増やす」、「緑の質を高める」、「緑をつなぐ」、などが挙げられる（川崎市 1996）。本書ではこれに加えてさらに、総和群落区により代表される各生態立地に固有の緑化の課題と、それに対処する具体的方策を記述するとともに、それぞれの緑化計画地区を生態立地図に示した。

ところで、各生態立地における生態学的緑化植栽の具体的な手法については、既刊の「大分市の植生」（大野 1996）に詳しく記述しているのでそれを参照されたい。

### 1. トベラータブノキースダジイ総和群落区に代表される生態立地における緑化の課題

大分市においてトベラータブノキースダジイ総和群落区に代表される生態立地は、鶴崎中心とする地域に限られていることから、これを希少な海岸地域の植生景観として保護・保全する必要がある。

#### (1) 海岸部における潜在自然景観の保全（生態立地図：凡例番号1）

現実問題として、本地区には保護・保全の対象となる自然度の高い海岸植生は断片的にしか分布していない。従って本地区における海岸植生景観の保全の方策としては、海岸及びその隣接地域を含めて緑地公園化することが有効と考えられる。すなわち、緑地公園の中で、海岸植生景観の復元・再生をはかる。そしてそこに復元・再生する植生景観は、海岸から内陸部の丘

陵にいたる機能的（カテナ的）結びつきを持った配列を示していることが望ましい。

具体的には、公園化する砂浜海岸の一部には人為的侵入・攪乱を禁止する区域を設置し、チガヤーハマゴウ群集などの砂丘植生の回復をはかる。それに隣接する海岸崖地においても人為的攪乱を受けないように保護区を設置し、海岸風衝低木群落のマサキトベラ群集や海岸草本群落のツワブキーノジギク群集等の回復をはかる。その背後に自然性の常緑広葉樹林が残存している場合にはそれを保護・保全する。もし分布がないのであれば公園地区内に、その土地の潜在自然植生の苗木を植栽するいわゆる生態学的緑化を行う。一般に沿岸部の沖積低地や谷部にはイノデータブノキ群集の構成種を、そして台地面や丘陵部にはミミズバイースタジイ群集の構成種の苗木植栽を行うのがよい。また公園内に湿地や溜池があれば、そこを水生生物の生息空間（ビオトープ）の見本園にする。

## 2. イノデータブノキ総和群落区に代表される生態立地における緑化の課題

大分平野を形成する沖積低地に広がる生態立地の植生景観を代表しているのがイノデータブノキ総和群落区である。本生態立地には、海岸埋立地など最も都市化、工業地域化の進んだ地区を特徴づけているオオバコーネザサーススキ総和群落区や、大分市では雄城地区に分布が限られているもう一つの沖積低地の植生景観を特徴づけているムサシアブミータブノキーコジイ総和群落区が含まれている。

### (1) 沿岸低地における環境保全林の形成（生態立地図：凡例番号2）

本地区には自然の植生景観を構成する緑はほとんどみられない。こうした市街化の進んだ地区では、身近な緑とふれあうことができる場や、人々が安らぎ、憩い、集える場であり、周辺の住民相互のコミュニティを育て、地域に対する愛着心、郷土意識を根づかせる契機となる空間を積極的に形成する必要がある。幸いにも本地区には、公園、学校、公共公益施設、道路、住宅地、事業所等などこうした緑化の課題を解決する空間が多数存在する。このうち市内に点在する公園、学校、公共公益施設及び道路は、市当局など行政機関が上記課題を実現しうる緑地空間の形成など緑化事業を推進する場となる。

本地区の自然環境に最も適しており、「郷土の緑」の復元・再生の目標となる植生景観は、

イノデータブノキ群集に同定された春日神社の社叢である。公園、学校、公共公益施設等においては、主要な緑地計画は自由でよいが、少なくとも敷地の周囲には、1 m幅で植栽マウンドを形成し、そこにイノデータブノキ群集の構成種の苗木を用いた生態学的緑化植栽により、騒音防止や防塵効果など周辺部からの環境圧の緩衝帯としての生態的機能を有する環境保全林をつくる。本地区の海岸埋立地の工業地区の一部では、すでに生態学的緑化植栽による環境保全林の形成が行われている（大野 1996）。

### (2) 沿岸低地における緑の回廊の形成（生態立地図：凡例番号 3）

また市街地に点在する公園や学校の周りに形成した緑地空間に生物の生息空間（ビオトープ）としての機能強化と生物多様性の維持をはかる意味で、これらを機能的に結びつける緑地帯の形成が必要である。そのために、市内の主要幹線道路沿いの街路樹や中央分離帯にもイノデータブノキ群集やマサキトベラ群集の構成種や本地区で街路樹及び生垣植栽として適性（大野 1996 参照）とされた植物を用いて生態学的緑化植栽を行い、いわゆる「緑の回廊」をつくり、緑豊かな都市環境づくりを目指す（藤原ほか 1997）。

## 3. ミミズバイースタジイーコジイ総和群落区に代表される生態立地における緑化の課題

ミミズバイースタジイーコジイ総和群落区に代表される生態立地は、前述のイノデータブノキ総和群落区に代表される生態立地に隣接した台地及び丘陵にその分布領域を持っている。本地区には、ミミズバイースタジイ群集に同定される柞原八幡や西寒多神社の社叢、シイモチーシリブカガシ群集に同定される日吉神社の社叢など小面積ながら大分市では自然度の高い森林植生が残存する。

### (1) 沿岸部の台地・丘陵における郷土の緑の保護・保全（生態立地図：凡例番号 4）

本地区には、ミミズバイースタジイ群集に同定される柞原八幡や西寒多神社の社叢、シイモチーシリブカガシ群集に同定される日吉神社の社叢など小面積ながら自然度の高い森林植生が残存している。これらの社叢は、保護・保全すべき「郷土の緑」に指定するなどして、人間の

侵入禁止，下草刈りや落葉掻きなどの管理は一切行わないなど現状の自然状態で保護・保全する必要がある。さらに社叢の周り幅50～100mは，林地であれば緩衝帯として現状を維持し，草地であればミミズバイースダジイ群集やシイモチーシリブカガシ群集の構成種の苗木を用いた生態学的緑化植栽により林地の回復，形成をはかる。

#### (2) 沿岸部の台地・丘陵における環境保全林の形成（生態立地図：凡例番号5）

前出のイノデータブノキ総和群落区に代表される生態立地と同様に，本地区においても公園，学校，公共施設において，ミミズバイースダジイ群集，シイモチーシリブカガシ群集，そしてナナメノキアラクシ群集の構成種の苗木を用いた生態学的緑化植栽による環境保全林の形成を行う。

#### (3) 沿岸部の台地・丘陵における緑の回廊の形成（生態立地図：凡例番号6）

本地区を通る主要幹線道路沿いにおいて，ミミズバイースダジイ群集，シイモチーシリブカガシ群集，そしてナナメノキアラクシ群集の構成種の苗木及び本地区で街路樹及び生垣植栽に適した植物を用いた生態学的緑化植栽による「緑の回廊」としの生態的機能を持つ緑地帯の形成を行う（大野 1996）。

#### (4) 沿岸部の台地・丘陵における斜面緑地の保全と形成（生態立地図：凡例番号7）

本地区の台地や丘陵の急斜面に分布する自然度の比較的高い森林植生は，土砂崩壊防止機能を持った斜面緑地及び災害防備林として極力保全する。また本地区での宅地開発等で生じた法面や草地斜面には，社叢の場合と同様にミミズバイースダジイ群集やシイモチーシリブカガシ群集，そしてイノデータブノキ群集の構成種の苗木を用いた生態学的緑化植栽により緑地効果の高い林地の回復，形成をはかり，都市部における緑の量を増やし質を高めるなど，潤いのある都市づくりを推進する。

#### 4. フサザクラーツクバネガシーシラカシ総和群落区に代表される生態立地における緑化の課題

フサザクラーツクバネガシーシラカシ総和群落区に代表される生態立地の分布領域は、高崎山及びその周辺山麓に限られている。

##### (1) 高崎山における郷土の緑の復元・再生（生態立地図：凡例番号8）

高崎山の常緑広葉樹林は、国の天然記念物（大分県 1974）に指定され、特に野猿公園は重要な保護・保全の対象となっているが、猿の生息空間である高崎山山麓の植生景観の保全・管理は十分行われているとは言えない。例えば山頂部の平坦地にある山城跡の史跡を整備し、その敷地の一部に、あるいは現在あるスギ植林地をツクバネガシーシラカシ群集やミヤマシキミーアカガシ群集の構成種の苗木を用いた生態学的緑化植栽により、多様な生物の生息空間（ビオトープ）を提供し、水源涵養林としての高い生態的機能を有する常緑広葉樹林の復元・再生をはかる。

#### 5. オギームクノキーエノキ総和群落区に代表される生態立地における緑化の課題

オギームクノキーエノキ総和群落区に代表される生態立地は、大分市を流れる大野川及び大分川、そしてその支流域など河川沿いの地域を中心とする地区である。

##### (1) 河畔緑地の復元・再生（生態立地図：凡例番号9）

大野川及び大分川などの1級河川では、護岸整備などの洪水防止を目的とした土木工学的河川改修が優先されるが、そこでは単に河道の整備にとどまらず、特に都市域においては緑地環境の増大と生物の生息空間（ビオトープ）の創出、そして上流から下流にいたる河川の連続的結びつきを利用した「緑の回廊」としての役割を持たせる意味で、堤外地にあっては多自然型のあるいは近自然工法を用いた自然豊かな河川づくり、堤内地では洪水防備林としての防災機能を持った抛水林の形成など、生態的機能の高い河畔林であるムクノキーエノキ群集の形成を

はかる。

## (2) 水湿地の希少群落の保護・保全（生態立地図：凡例番号10）

① 自然植生が比較的多く残されている乙津川の河口付近の海原地区の川縁には、フクド群集をはじめとする塩生植生が生育している。こうした塩生植生の発達する生育立地は、河川の護岸改修や干潟の埋め立てによって激減し、今では希少な植物の群生する地域になっている。それゆえ本地区では、干潟がしやすいワンドを形成するなどの多自然型の河づくりなどにより塩生植生を保護・保全する必要がある。

② 同じ乙津川の中島地区付近の堤外地の自然堤防上には、比較的広い面積で河畔林のムクノキエノキ群集が発達している。この河畔林とそれに隣接して広く発達するオギ群集やヨシ群落から成る河辺植生を含めて、希少で自然性の高い河川景観の残された地区として保護・保全したい。

③ 大分市東部にある赤迫池の岸边には、溜池ながら比較的広い範囲にヨシ群落やマコモ群落などの湿地植生やジャヤナギアカメヤナギ群集などが分布している。この赤迫池もまた、当該地区及びその周辺地域を含めて開発を禁止するなど、希少で自然性の高い池沼景観の残された地区として、岸边を含めた保護・保全が望まれる。

## 6. シイモチーシリブカガシ総和群落区に代表される生態立地における緑化の課題

シイモチーシリブカガシ総和群落区に代表される生態立地は、大分市の中央から南部にかけて広く覆っている台地、丘陵、山地帯の大部分を占めている。

### (1) 内陸部の丘陵・山地における郷土の緑の保護・保全（生態立地図：凡例番号11）

本地区には、小面積ではあるが、シイモチーシリブカガシ群集に同定される林地が、九六位山、霊山寺、宮尾神社、安藤地区の社叢として、また屋敷林として立小野地区等に分布している。これらの社叢や屋敷林は、保護・保全すべき重要群落に指定するなどして、人間の侵入禁止、下草刈りや落葉掻きなどの管理は一切行わないなど現状の自然状態を保護・保全する。さ

らに社叢の周り幅50～100mは緩衝帯として林地であれば現状を維持し、草地であればシイモチーシリブカガシ群集やナナメノキアラクシ群集の構成種の苗木を用いた生態学的緑化植栽により林地の回復、形成をはかる。

#### (2) 内陸部の丘陵・山地における斜面緑地の保全と形成（生態立地図：凡例番号12）

また本地区の台地，丘陵，山地の急斜面に分布する林地は，土砂崩壊防止機能を持った斜面緑地及び災害防備林として極力保全する。本地区での土地開発等で生じた法面や草地斜面には，社叢の場合と同様にシイモチーシリブカガシ群集やナナメノキアラクシ群集の構成種の苗木を用いた生態学的緑化植栽により林地の回復，形成をはかる。

#### (3) 内陸部の丘陵・山地における水源涵養林の保全と形成（生態立地図：凡例番号13）

本地区の山地尾根部や行政界となっている山稜等に分布する林地は，水源涵養林として伐採や椎茸栽培等による林床の攪乱を禁止するなどして保全する。尾根部が竹林や二次草地である場合には，シイモチーシリブカガシ群集やナナメノキアラクシ群集の構成種の苗木を用いた生態学的緑化植栽により林地の回復，形成をはかる。

#### (4) 山間部の潜在自然景観の保全（生態立地図：凡例番号14）

本地区の中で最も植生自然度の高い地区が，大野川の支流の河原内川の流域である。河川敷にはツルヨシ群集が広く発達し，川に面した尾根部には，比較的広範囲にシイモチーシリブカガシ群集が生育している。本地区は，山間の自然景観の残された地区として，開発は最小限にとどめ極力保全する。また，道路等の改修・整備を行い，本地区の自然景観を資源として天面山及び南部の山稜を含めていわゆる公園道路化し，市民が週末のドライブで「郷土の緑」を楽しめる空間を提供するとともに，当該地域の経済的活性化をはかるのもよい。

#### (5) 内陸部の丘陵・山地における環境保全林の形成（生態立地図：凡例番号15）

シイモチーシリブカガシ総和群落区に代表される内陸部の丘陵・山地の生態立地においても，小面積ながらみられる公園，学校，公共施設において，シイモチーシリブカガシ群集，そして

ナナメノキーアラカシ群集の構成種の苗木を用いた生態学的緑化植栽による環境保全林の形成を行う。

## 7. コジイーミヤマシキミーアカガシ総和群落区に代表される生態立地における緑化の課題

コジイーミヤマシキミーアカガシ総和群落区に代表される生態立地は、市の南西部に位置する本宮山の山頂及びそれに連なる尾根部、そして行政界となる海拔400m以上の山稜に分布する。

### (1) 山地における郷土の緑の保護・保全（生態立地図：凡例番号16）

本宮山や九六位山の山頂及びそれに連なる山稜に小面積ながら残存するミヤマシキミーアカガシ群集の森林植生は、大分市の山地上部の「郷土の緑」としてまた、希少で自然度の高い植生として保護・保全する。さらに保護・保全の対象となる残存林地の周り幅50mは緑地緩衝帯として林地であれば現状を維持し、草地であればミヤマシキミーアカガシ群集やシイモチーシリブカガシ群集の構成種の苗木を用いた生態学的緑化植栽により林地の復元・再生をはかる。

### (2) 山地における水源涵養林の保全と形成（生態立地図：凡例番号17）

本地区においてミヤマシキミーアカガシ群集に同定される残存林は少ない。それゆえこれらの林地は水源涵養林として伐採や椎茸栽培等による林床の攪乱を禁止するなどして保全、回復させる。

行政界となっている山稜の大部分はスギ・ヒノキ植林で覆われているが、こうした代償植生は、より水源涵養機能が高く生物多様性に富んだミヤマシキミーアカガシ群集やシイモチーシリブカガシ群集など自然度の高い森林植生に積極的に転換することが望ましい。特に九六位山の山頂部は、一部に自然性の森林植生が残されているものの、大部分はスギ植林とレクリエーションに供されている二次草原で覆われている。その意味で本地区は、自然林復元を目指した緑化事業を推進するモデル地区に指定するのもよい。

## 8. アブラチャンーホソバタブ総和群落区に代表される生態立地における緑化の課題

アブラチャンーホソバタブ総和群落区に代表される生態立地は、天面山南面及び九六位山北面の源流域の崖錐斜面や溪畔部に分布が限られている。

### (1) 学術参考林の保護・保全（生態立地図：凡例番号18）

天面山南面の溪畔には、本来は、ブナクラス域の湿性林であるハルニレ林が小面積ながら分布している。本地区は希少で学術的に重要な森林植生が残された場所として学術参考林に指定するなど現状のまま保護・保全する必要がある。

### (2) 山地溪畔の潜在自然景観の保全（生態立地図：凡例番号19）

九六位山北面の山地溪畔に生育するアブラチャンーホソバタブ群集は、河川への土砂の流入を防止し、水質の浄化などに寄与しており、大分市の緑の質を高める意味でも、アブラチャンーホソバタブ群集の構成種の苗木を用いた生態学的緑化植栽により林地の回復、形成をはかる。また一部の溪畔域は、林地に人為的影響が及ばないように遊歩道を整備し、溪谷美を資源として自然公園化し、積極的に市民の憩いの場を創出するのもよい。

## 9. 生態立地図に係わるその他の凡例

大分市の生態立地図の作成に係わって、これまで述べてきた8つの総和群落区ごとの緑化の課題として生態立地図に示した1～19の凡例に加えて、植生自然度クラスが9と10の植生（生態立地図：凡例番号20）、緑化計画の中核となる保護・保全を必要とする植生（生態立地図：凡例番号21）、各潜在自然植生の領域を示す界線（生態立地図：凡例番号22）など3凡例が示された。この3凡例の使用にあたっては、大野（1996）が作成した大分市の現存植生図、同植生自然度図、同潜在自然植生図が参照された。

## お わ り に

本書では、大分市が推進している、地域の自然に適合・調和した「郷土の緑」の保護・保全や、その回復と新たな形成を目的とした総合的な緑化計画策定のための指針づくりに係わり、いわゆる群植物社会学的調査研究により抽出される群落複合単位を用いてそれぞれ固有の植生の潜在能力を持った生態立地を識別し、その領域を描いた生態立地区分図に基づいて、各生態立地における「郷土の緑」の回復・創出と生態学的緑化のための具体的な提言を行っている。

これらの提言に従った「郷土の緑」づくりが計画、実施されることによって、人間と自然が共生する、緑豊かな環境の下、地域社会の健全で永続的な発展が可能となる。さらにこうした緑化計画を効果的に推進する上で、地域住民と行政機関が一体となって協力・共同関係をつくりあげていく必要がある。

## 参 考 文 献

- Braun-Blanquet, J. (1964) Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde (3 ed.). pp. 1-865. Springer, Wien/New York.
- Ellenberg, H. (1956) Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In: Einführung in die Phytologie (ed. H. Walter). pp. 1-136. Ulmer, Stuttgart.
- 藤原一繪・福留晴子・藤間熙子・島田直明・渡辺美由紀・斉藤 均 (1997) 入間市の植生一首都圏近郊都市における自然と共生した緑環境計画の為の植生生態学的研究. pp. 1-143. 入間市.
- Géhu, J.-M. (1974) Sur l'emploi de la méthode phytosociologique sigmatiste dans l'analyse, la définition et la cartographie des paysages. C. R. Acad. Sc. Paris. **279**: 1167-1170.
- 環境庁 (編) (1976) 自然環境保全調査報告 (第1回緑の国勢調査). pp. 7-36. 環境庁.
- 川崎市 (1996) 川崎市緑化指針. pp. 1-91. 川崎市.
- Miyawaki, A. (1978) Sigmassoziation in Mittel- und Süd-Japan. In: Ber. Intern. Sympos.

- Assoziationskomplexe (Sigmäten). pp. 241-265. J. Cramer, Vaduz.
- 宮脇 昭・藤原一繪・高波ゆかり (1989) 小金井市の植生—首都圏における緑の自然環境保全・回復・創造・管理のための植生学的研究. pp. 1-105. 小金井市.
- 宮脇 昭・大野啓一・藤原一繪・林 寿則・北山雅弘・原田 洋 (1993) 内子町の植生—郷土の永続的な発展を目指して—. pp. 1-122. 内子町.
- 宮脇 昭・鈴木邦雄・金 聖徳 (1984) 静岡県 of 生態立地図—植生情報による地域環境評価の基礎として—. pp. 1-120. 静岡県.
- 大野啓一 (1990) 北海道 (北部日本) における植生域の評価, 区分に関する植生生態学的研究. 横浜国大環境研紀要, **16**:197-215.
- Ohno, K. (1991) A vegetation-ecological approach to the classification and evaluation of potential natural vegetation of Fagetea crenatae region in Tohoku (northern Honshu), Japan. *Ecol. Res.*, **6**:29-49.
- Ohno, K. (1995) A symphytosociological approach to the evaluation and classification of the potential natural vegetation regions in Shikoku, southwestern Japan. *Colloques Phytosociologiques*, **23**:77-94.
- 大野啓一 (1996) 大分市の植生—緑豊かな環境の創造と郷土の永続的な発展をめざして—. pp. 1-114. 大分市.
- 大野啓一 (1997a) 景観生態学の基盤としての群植物社会学の理論と方法論. 横浜国大環境研紀要, **23**:127-137. 横浜.
- 大野啓一 (1997b) 植生景観の分析・評価に係わる群植物社会学的研究—相模川 (神奈川県) における事例—. 第44回日本生態学会大会講演要旨集, p. 108 (F121). 札幌.
- 大野啓一・宮脇 昭 (1986) 本州中部山地帯の森林群落に関する植生地理学的研究. *Hikobia*, **9**:417-429.
- 大野啓一・山田麻子 (1998) 植生景観の解析に用いるメッシュ方形区 of サイズに係わる研究. 横浜国大環境研紀要, **24**:49-59. 横浜.
- 大分県 (1974) 大分県 of 自然—現況と保護対策—. pp. 1-57. 大分県.
- Schmithüsen, J. (1968) *Allgemeine Geographie* (3 ed.). Lehrbuch Allgemeine Geographie 4. pp.

1-463. Gruyter & Co., Berlin.

Theurillat, J.-P. (1992) L'analyse du paysage végétal en symphytocoenologie: ses niveaux et leurs domaines spatiaux. *Bull. Ecol.*, t. **23** (1-2): 83-92.

Tüxen, R. (1956) Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angew. Pflanzensoziologie*, **13**: 5-42.

Tüxen, R. (1973) Vorschlag zur Aufnahme von Gesellschaftskomplexen in potentiellen natürlichen Vegetations gebieten. *Act. Bot. Acad. Sci. Hungaricae*, Tomus **19**: 379-384.

Tüxen, R. (1979) Sigmeten und Geosigmeten, ihre Ordnung und ihre Bedeutung für Wissenschaft, Naturschutz und Planung. *Biogeographie*, **16**: 79-92.

Wilmanns, O. & Tüxen, R. (1978) Sigmassoziationen des Kaiserstühler Rebgebietes vor und nach Großflurbereinigungen. In: *Ber. Intern. Sympos. Assoziationskomplexe (Sigmeten)*. pp. 287-302. J. Cramer, Vaduz.

表3. 大分市における群落複合組成表

I：トベラータブノキースダジイ総和群落区，II：ミミズバイースダジイコジイ総和群落区，III：ムサシアブミータブノキコジイ総和群落区，IV：イノデータブノキ総和群落区，  
 V：フサザクラーツクバネガシシラカシ総和群落区，VI：オギムクノキエノキ総和群落区，VII：コジイミヤマシキミアカガシ総和群落区，VIII アブラチャンホソバタブ総和群落区，  
 IX：シイモチーシリブカガシ総和群落区，X：オオバコネザサーススキ総和群落区，XI：その他の植生景観単位(1)，XII：その他の植生景観単位(2)

総和群落区の区分：	I		II				III		IV				V	VI			VII		VIII	IX				X		XI	XII		
下位総和群落区の区分：	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
生態群：	a	d	a	a	a	a	b	a	a	c	a	a	j	a	a	a	g	f	h	a	e	e	e	e	a	c	i	c	
グリッド数：	1	2	1	1	3	4	1	5	1	2	1	1	2	1	3	1	3	1	1	11	9	7	15	23	3	7	2	1	
識別群落群：																													
マサキートベラ群集	3																												
チガヤハマゴウ群集他	1																												
ツワブキノジギク群集	1																												
識別群落群：																													
ミミズバイースダジイ群集	4	4	7	4	13	34																							
識別群落群：																													
イノデータブノキ群集	6	9	4							35	2	11	2	28															
ムサシアブミータブノキ群集							12																						
下位単位識別群落群：																													
フクド群集他				28								6																	
識別群落群：																													
フサザクラークマノミズキ群落													4	155															
ツクバネガシシラカシ群集																													
識別群落群：																													
ムクノキエノキ群集															2	25	9												
識別群落群：																													
ミヤマシキミアカガシ群集																			114	16									
識別群落群：																													
アブラチャンホソバタブ群集																					24	9							
識別群落群：																													
シイモチーシリブカガシ群集	13	42	110	23	248	292	51	593	14						106	0	634	1106			1770	2303	1497	3302	3605				
ナメノキアラカシ群集			17		33	18	7								23	24					219	257							
下位単位識別群落群：																													
マコモ群落他	39			18	13			61				1		39	116					24		58			14				
オギ群集			2	11	39		13	198							144	36				88		93			9				
ツルヨシ群集				9	51		9	53								20		30		275		99							
ジャヤナギアカメヤナギ群集			3				4	17								5				27									
その他の群落：																													
ネザサーススキ群集他	659	1109	439	378	1423	1199	228	2509	141	55	315	101	460	400	1865	624	269	43	19	3715	3364	2075	2256	2028	1086	1523			
クヌギコナラ群集	97	1997	111	35	1564	1349	114	1611	88	24		164	1588	12	804	369	2895	512	164	5820	8170	2960	7561	8760	252		177		
スギ・ヒノキ植林	41	696	620	4	2219	2126	176	1861	28			43	310	5	625	175	6978	1735	171	9715	8957	4779	2069	22531	93		200		
マダケ・メダケ林他	37	448	169	6	414	117	77	338	3	12		92	29	9	154	88	749	243	57	1226	615	823	1188	1737	38		22		
カラスビシャクニシキソウ群集他	111	64	231	123	654	191	129	1598	41	12		1	6	211	1303	92	63	84		2757	1292	2869	1492	1375	101	22	21		
ノミノフスマケキツネノボタン群集他	128	99	510	110	2557	553	1179	5295	10		16		9	136	2169	574	67	224		8519	2098	3453	3691	2338	311	3	14		
カタバミイヌホウズキ群落他	36	1477	140		166	452	14	213		79		206	31	6	496	55	98	9		858	579	368	1952	385	239	33			
オオバコ群落他	6	29	48	66	119	216	87	261	141	78	95	4		45	126	85				327	333	253	126	180	153	54			
生態学的緑化植栽地	69			70	12	110	4	5	192	16	228			11							51	64	22	4	375	590			
ヨシ群落他	9	3	7		94	46		7							6	4	5			207	190	51	428		3		11		
シバ群落他	195	272		1		422		69	48	26	133				3					929	181		746	951	108	19			
タラノキクマイチゴ群集		8	23		17	21		4									230	174	144	136	410	204	506	1150			2		
オンツツジアカマツ群集					23	10											308	69	46	213	374	264	925	908			24		
クロマツ植林	37					84					55				3			4		3			3		122	100			
ニシキウツギ群落他												17									5								
その他の凡例：																													
市街地・舗装道路	1137	1072	1787	3094	2905	4688	2138	5442	3466	3067	2162	210	100	3058	3642	1975	95	38		7261	5331	7739	2658	4157	7289	6127	0		
開放水域	1542	734	44	324	294	1518	64	976	80	5219	1145	3530	2410	355	1132	153	10	0		1506	447	1192	173	114	2481	13282		2058	
造成地・人工裸地	134		33		52	96	3	235	50		146			17	165	3	12		3	620	1188	432	1304	586	237	1611			
自然裸地					7			156		8		3			8	3				304	76	54	9	1					

注：表中の数値は各グリッドに出現した植生単位の面積（単位：10<sup>3</sup> m<sup>2</sup>）を総和したもの

# 大分市の植生景観と生態立地図

—郷土の緑環境の保護・保全と復元・再生のために—

大 野 啓 一

(横浜国立大学環境科学研究センター)

発 行 大分市都市計画部公園緑地課

印 刷 ヨシダ印刷両国工場